

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-198233

(43)Date of publication of application : 27.07.1999

(51)Int.Cl.

B29C 65/08

(21)Application number : 10-003642

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 12.01.1998

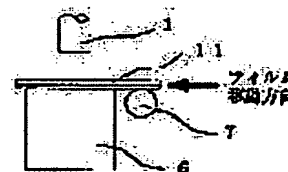
(72)Inventor : HIRAMATSU HIROMICHI  
TSUTSUI HIROSHI  
KAIZU TOMOHIRO  
IZUNA TOMOKI  
TANEDA KOKI

## (54) ULTRASONIC BONDING METHOD OF PLASTIC FILM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a stable bonding state during a period from the start to the end of bonding when a film is bonded continuously while being moved by adjusting energy applied corresponding to a film transfer speed.

**SOLUTION:** A film 11 to be bonded, a horn 1 which contact the film 11 and transmits ultrasonic vibration, a receiving jig 6 for receiving vibrations of the film 11 and the horn 1 at a position opposite to the horn 1 through the film 11, and a film speed detecting sensor 7 for detecting the generated transfer speed of the film 11 by the transfer means of the film 11 are constituents. At the start of bonding, energy is concentrated to the vicinity of the starting position, when a film transfer speed reaches a prescribed speed and becomes constant, the conditions of the whole are stabilized. Energy applied is decreased during a lower speed time of the start of bonding corresponding to a film transfer speed and increased to prescribed energy during an intermediate time after the elapse of a prescribed time to make the start-up mild to prevent the generation of a peak.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-198233

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 2 9 C 65/08

識別記号

F I

B 2 9 C 65/08

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-3642

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月12日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 平松 広道

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 筒井 宏

新潟県北蒲原郡中条町大字富岡46番地 1 株  
式会社日立製作所産業機器事業部内

(72) 発明者 海津 朋宏

新潟県北蒲原郡中条町大字富岡46番地 1 株  
式会社日立製作所産業機器事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

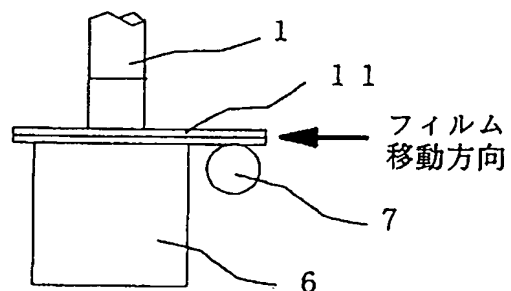
(54) 【発明の名称】 プラスチックフィルムの超音波接合方法

(57) 【要約】

【課題】 フィルム移動方式の場合、被接合物であるフィルムが、ホーン振幅と直行する方向に時々刻々と移動するために、単位面積当たりでの印加エネルギーが減少し、接合条件が変わり、接合結果 (板厚、接合強度等) が安定しない問題が発生する。

【解決手段】 本発明は上記課題を解決するため、フィルム移動速度に対応して、接合開始時の低速時には印加エネルギーを絞り、所定時間経過後の中間時には所定印加エネルギーに戻すことにより達成される。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】プラスチックフィルムに対して加圧力を発生する加圧部と、超音波発振器からの電氣的振動を機械的振動に変換し、その振幅を拡大する発振部と、対象となるフィルムに接触し振動を伝達するホーンから、構成されたプラスチックフィルムの超音波接合装置において、フィルム移動速度に対応して、印加するエネルギーを調整することを特徴とするプラスチックフィルムの超音波接合方法。

【請求項2】プラスチックフィルムに対して加圧力を発生する加圧部と、超音波発振器からの電氣的振動を機械的振動に変換し、その振幅を拡大する発振部と、対象となるフィルムに接触し振動を伝達するホーンから、構成されたプラスチックフィルムの超音波接合装置において、フィルム移動速度の低速時に、発振器の振幅を小さく、フィルム移動速度の高速時に、発振器の振幅を大きくすることを特徴とするプラスチックフィルムの超音波接合方法。

【請求項3】プラスチックフィルムに対して加圧力を発生する加圧部と、超音波発振器からの電氣的振動を機械的振動に変換し、その振幅を拡大する発振部と、対象となるフィルムに接触し振動を伝達するホーンから、構成されたプラスチックフィルムの超音波接合装置において、フィルム移動速度の低速時に、加圧力を小さく、フィルム移動速度の高速時に、加圧力を大きくすることを特徴とするプラスチックフィルムの超音波接合方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラスチックフィルムの超音波接合に用いられ、特にフィルムを移動させながら連続接合する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図3に超音波接合での全体構成を示す。図3において、接合対象であるフィルム11と、フィルム11に当接し超音波振動を伝達するホーン1と、超音波発振器からの電氣的振動を機械的振動に変換し、その振幅を拡大する発振部2と、ホーン1と発振部2を保持するホーン保持部5と、フィルム11に対して加圧力を発生する加圧部本体3と、加圧部本体3からの加圧力をホーン保持部5を経由してフィルム11に伝達させる加圧ロッド4と、フィルム11を介してホーン1と対向する位置でフィルム11とホーン1の振動を受ける受け治具6から成っている。

【0003】このような超音波接合では、加圧による荷重と超音波振動により、フィルムに超音波エネルギーが伝わり、これで発熱熔融しフィルム同士が溶着される。この時の超音波エネルギーは、フィルムに与える超音波振動の大きさ（振幅）、フィルムにホーンを押し当てる力（加圧力）、フィルムに与える超音波振動の発振時間（時間）の積に概ね比例することが知られている。

【0004】従来からのプラスチックフィルムの超音波接合では、設定条件を一定としていたが、実際のフィルムでは、接合が進行するにつれて条件が変化し、フィルム同士の接合結果（板厚、接合強度等）が不定となっていた。例えば、溶着の時間経過に関わらず加圧力一定の設定とした場合、時間経過後に熔融範囲が拡大、必要以上に熔融することで、接合部において接合強度低下等の不良が発生していた。また、これを防止する為に加圧力を低い値に設定すると接合時間が長くなるという問題が生じた。

【0005】これに対して、特開平1-196329号公報に記載のように、ワーク変形量検出センサを設置し、ワーク変形量検出センサの出力に応じて、ワークを加圧するエアシリンダへの圧力調整弁の弁開度を調整するものや、特開平3-183527号公報に記載のように、フィルムへの印加エネルギーを接合開始時は高く、所定時間経過後は低くなるように、設定条件（振幅、変位、荷重）を調整するものが提案されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来技術では、ワーク固定（ワークが移動しない）方式を対象に、その時に発生する課題について解決する技術として、提案されている。ワーク移動（ワークが移動する）方式の場合、被接合物であるワークが、ホーン振幅と直行する方向に時々刻々と移動するために、ワーク固定方式のように印加されたエネルギーが被接合物であるワークとホーンの接触範囲に集中せず、接合部を連続線とみなし、その開始時（加速）から中間時（速度安定）へと移動速度増加に比例して、エネルギーを受け取る面積が拡大される。その結果単位面積当たりでの印加エネルギーが減少することで、接合条件が変わり、接合結果（板厚、接合強度等）が安定しない問題が発生する。

【0007】上記従来技術では、ワーク変形量検出センサを設置し、ワーク変形量検出センサの出力に応じて、ワークを加圧するエアシリンダへの圧力調整弁の弁開度を調整する方法や、フィルムへの印加エネルギーを接合開始時は高く、所定時間経過後は低くなるように、設定条件（振幅、変位、荷重）を調整する方法のために、ワーク移動方式に適用した場合、接合開始時には過溶着、所定時間経過後は溶着不足となりやすい。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するため、フィルム移動速度に対応して、接合開始時の低速時には印加エネルギーを絞り、所定時間経過後の中間時には所定印加エネルギーに戻すことにより達成される。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、請求項1、2に記載の発明の実施例を、図1から図4及び図6を用いて説明する。

【0010】図1及び図2は本発明の側面図、正面図で

ある。図 1 及び図 2 において、接合対象であるフィルム 11 と、フィルム 11 に当接し超音波振動を伝達するホーン 1 と、フィルム 11 を介してホーン 1 と対向する位置でフィルム 11 とホーン 1 の振動を受ける受け治具 6、図示しないフィルム 11 の移動手段によって、発生するフィルム 11 の移動速度を検出するフィルム速度検出センサ 7 から成っている。この時ホーン 1 の先端部は印加エネルギーを集中させる為、ホーン 1 根元（上部）寸法より狭くなっているが、ホーン設計により根元と同等寸法もしくは大きくなっても構わない。

【0011】図 3 に超音波接合での全体構成を示す。図 3 において、接合対象であるフィルム 11 と、フィルム 11 に当接し超音波振動を伝達するホーン 1 と、超音波発振器からの電氣的振動を機械的振動に変換し、その振幅を拡大する発振部 2 を保持するホーン保持部 5 と、フィルム 11 に対して加圧力を発生する加圧部本体 3 と、加圧部本体 3 からの加圧力をホーン保持部 5 を経由してフィルム 11 に伝達させる加圧ロッド 4 と、フィルム 11 を介してホーン 1 と対向する位置でフィルム 11 とホーン 1 の振動を受ける受け治具 6 から成っている。

【0012】図 4 に本発明の条件と時間の推移を示す。超音波エネルギーは、フィルムに与える超音波振動の大きさ（振幅）、フィルムにホーンを押し当てる力（加圧力）、フィルムに与える超音波振動の発振時間（時間）の積であるために、それらの各条件とワーク移動方式の特徴である単位面積当たりでの印加エネルギーを Y 軸、X 軸に時間を同一スケールとして示したものである。フィルム搬送系の到達速度を  $0.5 \text{ m/s}$  とした時の立上がり時間を考えた場合に、加速度は可動物が軽量な場合には重力加速度と同等である  $9.8 \text{ m/s}^2$  であっても 50 ms 必要である。重量物の場合には、重力加速度の  $1/3$  である  $3.3 \text{ m/s}^2$  であっても 170 ms 必要となる。超音波ホーン発振の立上がり時間 10～20 ms に比較し、5～10 倍の時間を要している。

【0013】この場合発生する現象として、接合開始時には開始位置近傍にエネルギーが集中し、フィルム移動速度が所定速度に達し一定となった時に全体の条件が安定する。つまり単位面積エネルギーでは、接合開始から所定速度までの間にピークが発生し、これにより過溶着の原因となる。これを防止する方法として、ホーン振幅の立上がりを緩やかにすることでピーク発生を抑えることが可能となる。

【0014】図 6 に超音波ホーンでの印加電圧とホーン先端での振幅を測定した図を示す。規定電圧の 100 V の振幅  $30 \mu\text{m}$  に対し、電圧を 20% 低下させた時に、対応する振幅は  $22 \mu\text{m}$  と約 30% の低減が可能である。フィルム 11 の移動速度を検出するフィルム速度検出センサ 7 からの信号に対応して、超音波ホーンへの印加電圧を制御しホーン振幅を調整することで、接合対象であるフィルム 11 に印加するエネルギーを調整し、接

合開始時から接合終了時まで安定した接合状態を可能にする。

【0015】次に、請求項 3 に記載の発明の実施例を、図 5 を用いて説明する。

【0016】図 5 に本発明の条件と時間の推移を示す。図 4 と同様に、振幅、加圧力、時間の各条件とワーク移動方式の特徴である単位面積当たりでの印加エネルギーを Y 軸、X 軸に時間を同一スケールとして示したものである。この時も、接合開始時には開始位置近傍にエネルギーが集中し、フィルム移動速度が所定速度に達し一定となった時に全体の条件が安定する。つまり単位面積エネルギーでは、接合開始から所定速度までの間にピークが発生し、これにより過溶着の原因となる。

【0017】これを防止する方法として、加圧力の立上がりを緩やかにすることでピーク発生を抑えることが可能となる。加圧力を制御する方法として、ホーン保持部 5 を移動させる手段が考えられる。モータ駆動の場合には、モータ起動に 20 ms、メカ系の立上がりにも同程度の時間を要する。フィルム移動速度が高速化する場合 20 には、応答周波数の高い圧電素子等で機構形成する必要がある。フィルム 11 の移動速度を検出するフィルム速度検出センサ 7 からの信号に対応して、加圧力を制御することで、接合対象であるフィルム 11 に印加するエネルギーを調整し、接合開始時から接合終了時まで安定した接合状態を可能にする。

【0018】その他の実施例を、図 7 及び図 8 を用いて説明する。

【0019】図 7 及び図 8 は本発明のその他の実施例の側面図、正面図である。図 7 及び図 8 において、接合対象であるフィルム 11 と、フィルム 11 に当接し超音波振動を伝達するホーン 1 と、フィルム 11 を介してホーン 1 と対向する位置でフィルム 11 とホーン 1 の振動を受ける受け治具 B 6 2、図示しないフィルム 11 の移動手段によって、発生するフィルム 11 の移動速度を検出するフィルム速度検出センサ 7 から成っている。この時、受け治具 B 6 2 は円板形状を有し、回転軸 B 6 2 1 に対し回転可能な状態で取り付けられており、フィルム 11 の移動を妨げない。

【0020】その他の実施例を、図 9 及び図 10 を用いて説明する。

【0021】図 9 及び図 10 は本発明その他の実施例の側面図、正面図である。図 9 及び図 10 において、接合対象であるフィルム 11 と、フィルム 11 に当接し超音波振動を伝達するホーン 1 と、フィルム 11 を介してホーン 1 と対向する位置でフィルム 11 とホーン 1 の振動を受ける受け治具 C 6 3、図示しないフィルム 11 の移動手段によって、発生するフィルム 11 の移動速度を検出するフィルム速度検出センサ 7 から成っている。この時、受け治具 C 6 3 は円板形状を有し、回転軸 C 6 3 1 に対し回転可能な状態で取り付けられており、フィルム

11の移動を妨げない。また、受け治具C63の外周面上には、ローレットと呼ばれる微小な角山を形成することでエネルギーの集中を促し、外周面が平面形状の物に比べ、フィルム11の移動速度を高速化することが可能である。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明は上記説明したように、フィルム移動速度に対応して、印加するエネルギーを調整することで、フィルムを移動させながら連続接合する方法において、接合開始時から接合終了時まで安定した接合状態を提供することを可能にするという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例であるフィルムの超音波接合する場合の側面図である。

【図2】図1の正面図である。

【図3】超音波接合での全体構成図である。

【図4】本発明の条件と時間の推移を示す特性図であ

＊る。

【図5】本発明のその他の実施例の条件と時間の推移を示す特性図である。

【図6】超音波ホーンでの印加電圧と振幅の関係を示す特性図。

【図7】本発明の他の実施例である超音波接合の側面図である。

【図8】図7の正面図である。

【図9】本発明の他の実施例である超音波接合の側面図である。

【図10】図9の正面図である。

#### 【符号の説明】

1…ホーン、 2…発振部、 3…加圧部本体、  
4…加圧ロッド、 5…ホーン保持部、 6…受け治具、  
7…フィルム速度検出センサ、 11…フィルム、 62  
…受け治具B、 63…受け治具C、 621…回転軸B、  
631…回転軸C。

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図8】

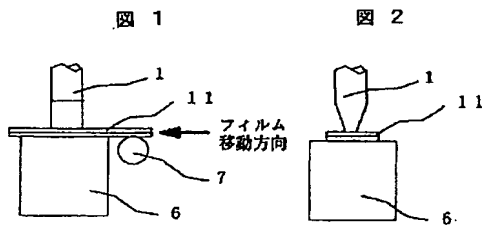


図 2

図 3

図 4

図 8

【図10】

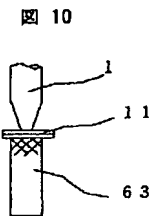
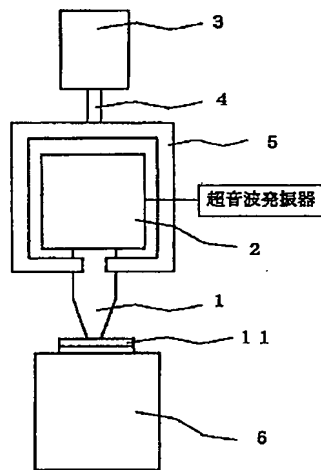
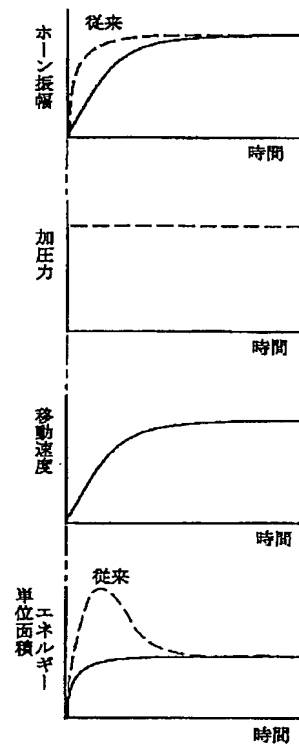


図 10



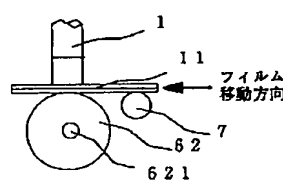
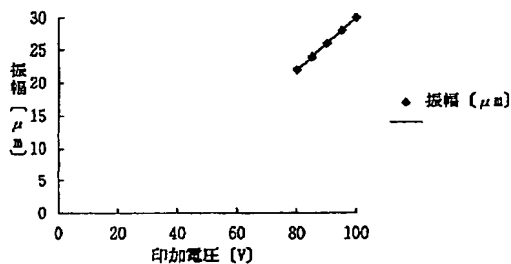
【図7】

図 7



【図6】

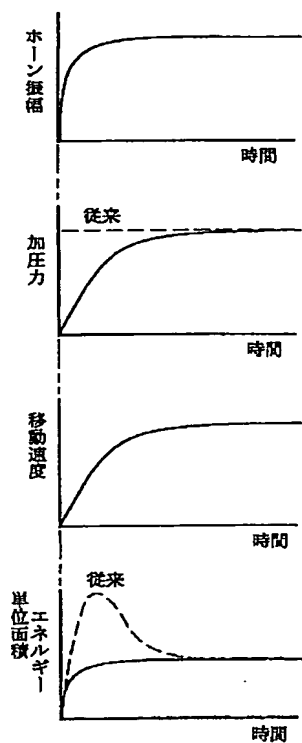
図 6





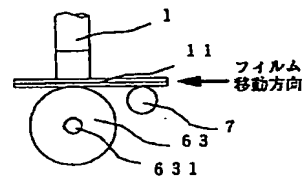
【図 5】

図 5



【図 9】

図 9



フロントページの続き

(72)発明者 伊豆名 具己  
新潟県北蒲原郡中条町大字富岡46番地1 株  
式会社日立製作所産業機器事業部内

(72)発明者 種田 幸記  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内

THIS PAGE BLANK (USPTO)